

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 2006/2007

Oktober/November 2006

**EPM 481E/3 - Ergonomik & Keselamatan Industri**

Masa : 3 jam

---

**ARAHAN KEPADA CALON :**

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **ENAM (6)** mukasurat dan **ENAM (6)** soalan yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

Sila jawab **LIMA (5)** soalan sahaja.

Pelajar dibenarkan menjawab soalan **No. 1 hingga 3** dalam **Bahasa Inggeris** sahaja.

Pelajar dibenarkan menjawab soalan **No. 4 hingga 6** dalam **Bahasa Inggeris** ATAU **Bahasa Malaysia** ATAU kombinasi kedua-duanya.

Setiap soalan mestilah dimulakan pada mukasurat yang baru.

- S1. (a) Namakan LIMA (5) deria manusia dan bincangkan hubungannya dengan perkara berikut:

Name FIVE (5) human senses and discuss their relationship the following term:

- i) Penderia badan  
*Body sensor*
- ii) Rangsangan  
*Stimuli*
- iii) Ambang deriaan  
*Sensory threshold*

(30 markah)

- (b) Terangkan dan bezakan diantara Getaran Badan Keseluruhan (WBV) dan Getaran Lengan Tangan (HARM).

*Explain and differentiate between Whole Body Vibration (WBV) and Hand Arm Vibration (HARM).*

(30 markah)

- (c) Tuliskan implikasi praktikal bagi Getaran Lengan Tangan.

*Write down the practical implication of Hand Arm Vibration*

(30 markah)

- (d) Terangkan secara ringkas kesan-kesan getaran terhadap perlakuan manusia.

*Briefly explain the effects of vibration on human performance.*

(10 markah)

- S2. (a) Terangkan terma “KERJA BERPERIKEMANUSIAAN”. Adakah anda rasa keadaan bengkel mesin di Pusat Pengajian Mekanik bersifat mesra pengguna.

*Explain the term “TO HUMANIZE WORK”. Do you feel that School of Mechanical Machine workshop conditions are humanized or human friendly.*

(40 markah)

- (b) Nyatakan dan terangkan TIGA (3) jenis asas paparan visual.

*State and explain THREE (3) basic types of visual displays.*

(30 markah)

- (c) Berikan maksud Pencahayaan, Lar dan nisbah beza jelas Lar. Terangkan DUA (2) cara untuk mengelakkan silau daripada skrin komputer. Kaitkan definisi ini dengan kemudahan-kemudahan di dalam makmal CAD Pusat Pengajian Mekanik.

*Define Illumination, Luminance and Luminance-contrast ratio. Explain the TWO (2) ways to avoid glare from the computer screens. Relate these definitions with the facilities in School of Mechanical CAD lab.*

(30 markah)

- S3. (a) Huraikan ciri-ciri paparan elektronik. Apakah keperluan asas penglihatan manusia yang mesti dipenuhi oleh paparan elektronik. Pada hari ini, paparan elektronik direkabentuk semula. Berikan komen sama ada keperluan asas penglihatan manusia dipatuhi atau tidak.

*Describe the characteristics of electronic display. What are basic human vision requirements that must be met by electronic display? Now a day's electronic display are redesigned comment whether basic human vision requirements are met in them or no.*

(30 markah)

- (b) Huraikan LIMA (5) garis panduan bagi pemilihan empat tindakan kawalan dalam konteks sistem operasi manusia-mesin.

*Describe the FIVE (5) guide lines for the selection of four control actions in context of operational man-machine system.*

(40 markah)

- (c) Huraikan cara mesin, beban kerja mental dan kesilapan dihubungkan kait. Berikan jawapan anda dengan memberikan contoh yang sesuai.

*Describe the way machine, mental workload and error are interrelated. Illustrate your answer with suitable examples.*

(30 markah)

- S4. (a) Terangkan secara ringkas DUA (2) jenis data antropometrik. Dalam setiap jenis, berikan DUA (2) contoh dimensi yang perlu diukur.

*Explain briefly the TWO (2) types of anthropometric data. In each case, give TWO (2) example of dimension to be measured.*

(20 markah)

- (b) Langkah pertama dan kedua daripada enam langkah yang menggunakan data antropometrik di dalam rekabentuk ergonomik adalah penentuan dimensi/parameter yang relevan dan mentakrifkan populasi pengguna.

*The first two of the six steps in applying anthropometric data to an ergonomic design are determining relevant dimension/parameter and defining user population.*



- i) Senaraikan **EMPAT** (4) langkah yang lain.

*List the other **FOUR** (4) steps.*

- ii) Terangkan langkah pertama dan kedua yang telah dinyatakan.

*Explain the first and two steps already stated.*

(30 markah)

- (b) Lakukan penilaian antropometrik terhadap stesenkerja duduk bagi kerja pemasangan palam 3 pin. Anda perlu menyenaraikan komponen-komponen yang dipasang. Kemudian namakan serta labelkan komponen-komponen tersebut sebagai item A, B, C dan sebagainya supaya memudahkan penerangan.

*Carry out an anthropometric evaluation of a sitting assembly workstation performing the assembly of 3 pin plug. You need to list the components to be assembled. Then named and labeled those components as item A, B, C, etc to ease your explanation*

- i) Lakarkan susunan kedudukan komponen-komponen dalam stesenkerja. (Pandangan atas dan pandangan sisi)

*Sketch to show the arrangement of the positions of the components at the workstation. (Plan view and side view)*

- ii) Anda perlu mereka bentuk stesenkerja, termasuk kerusi dan meja. Tentukan jenis data anthropometri yang akan anda guna dan nyatakan setiap dimensi yang relevan dari jenis data tersebut,

*You need to design the workstation including the chair and table. Specify the anthropometric data type and state all relevant dimensions from chosen data type, which you will be using.*

- iii) Bagi semua dimensi yang ditentukan, nyatakan juga persentil dan data jantina yang anda guna .

*For all the dimensions you specified, state also the percentile and the gender data that you used.*

(50 markah)

- S5. (a) Senaraikan **EMPAT** (4) jenis genggaman, dan berikan contoh bagi setiap jenis di mana ia digunakan di persekitaran industri.

*List **FOUR** (4) types of grasps, and provide an example for each type of where they are being applied in industry settings.*

(20 markah)

- (b) Nyatakan LIMA (5) kriteria ergonomik pada rekabentuk gerudi tangan elektrik (selain daripada bentuk pemegangnya). Terangkan DUA (2) faktor yang anda ambil kira bagi rekabentuk pemegang alat tersebut.

*State FIVE (5) ergonomic criteria in the design of an electric hand drill (other than the handle's shape). Explain TWO (2) factors that you will consider in the design of the tool's handle.*

(35 markah)

- (c) Anda disuruh merekabentuk kerja mengangkat kotak berisi beban seberat 20 kg secara insani, yang mana beban itu perlu diangkat daripada aras lantai ke penghantar (aras pinggang).

*You are told to design a manual lifting task where a load of 20 kg, already filled in a container, is to be lifted from floor level to a conveyor (hip level).*

- i) Senaraikan LIMA (5) kriteria utama yang perlu diambil kira dalam rekabentuk kerja supaya ia lebih ergonomik.

*List FIVE (5) main criteria that you should consider in the job design so that it is more ergonomic.*

- ii) Terangkan DUA (2) daripada kriteria yang disenaraikan.

*Explain TWO (2) of the criteria you list.*

- iii) Cadangkan ENAM (6) kaedah untuk mengurangkan tekanan fizikal semasa kerja mengangkat disamping meningkatkan produktiviti.

*Suggest SIX (6) ways to reduce physical stress in the lifting job while improving productivity.*

- iv) Terangkan DUA (2) cadangan anda itu.

*Explain TWO (2) of your above proposal.*

(45 markah)

- S6. (a) Guna gambarajah untuk anda menerangkan secara ringkas berkenaan mekanisma penukaran tenaga dalam badan manusia.

*By using diagram(s) as aid, explain briefly on the mechanism of energy conversion in the human body.*

(25 markah)

- (b) Nyatakan TIGA (3) pembolehubah fizikal utama yang boleh menyebabkan perbezaan tenaga diguna bagi kerja mengangkat beban berat secara insani. Bagaimanakah variasi pada pembolehubah fizikal mempengaruhi jumlah penggunaan tenaga?

*State THREE (3) main physical variables which can cause differences in energy expended in handling heavy load manually. How do the variations of the physical variables affect the amount of energy expenditure?*

(35 markah)

- (c) Kerja fizikal dan kerja mental memerlukan tenaga. Nyatakan DUA (2) kaedah pengukuran lazim bagi penggunaan tenaga seluruh tubuh akibat kerja. Terangkan salah satu kaedah yang di nyata.

*Physical and mental work requires energy. State TWO (2) common methods for measuring energy expended for the whole body due to work. Explain one of the methods.*

- i) Kira anggaran masa rehat yang diperlukan jika seseorang itu bekerja selama 2 jam pada kadar purata 3.5 kcal/minit. Berikan SATU (1) andaian.

*Calculate the approximate time for rest required if a person work for 2 hours with an average rate of 3.5 kcal/ minute. Provide ONE (1) assumption.*

- ii) Mengapakah perbezaan jantina dan perbezaan umur mempunyai kapasiti kerja yang berlainan?.

*Why different gender and different age do have different work capacity?*

(40 markah)